

MAGNETIC BEARING DEVICE

Patent Number: JP11022729

Publication date: 1999-01-26

Inventor(s): KUBO ATSUSHI

Applicant(s):: KOYO SEIKO CO LTD

Application Number: JP19970175415 19970701

IPC Classification: F16C32/04

Abstract

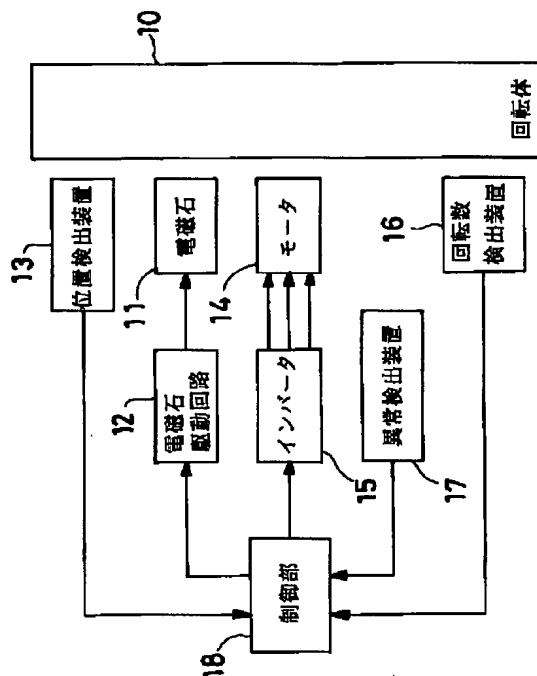
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic bearing device to simplify a circuit for an inverter and reduce size, and improve reliability and flexibility of abnormality processing.

SOLUTION: A magnetic bearing device comprises a control type magnetic bearing having a plurality of electromagnets 11 to support a rotor 10 in a non-contact state; a position detecting device 13 for a rotor 10; an electric motor 14 to rotationally drive the rotor 10; an inverter 15 to drive the motor 14; the number of revolutions detecting device 16 for a rotor 10; and a control part 18 to control the electromagnets 11 based on an output signal from the position detecting device 13 and control the inverter 15 based on an output signal from the number of revolutions detecting device 16. An abnormality detecting device 17 is arranged. The control part 18 is provided with a digital signal processing processor to control the electromagnet 11 and the inverter 15. When abnormality is detected, abnormality is processed by controlling the inverter 15 by a digital signal processing processor.

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)1月26日

Z



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転体を非接触支持する複数の電磁石を有する制御型磁気軸受と、前記回転体の位置を検出する位置検出装置と、前記回転体を回転駆動する電動モータと、前記電動モータを駆動するインバータと、前記回転体の回転数を検出する回転数検出装置と、前記位置検出装置の出力信号に基づいて前記電磁石を制御するとともに前記回転数検出装置の出力信号に基づいて前記インバータを制御する制御部とを備えている磁気軸受装置において、

所要部分の異常を検出する異常検出装置が設けられ、前記制御部が、前記電磁石および前記インバータを制御するデジタル信号処理プロセッサを備えており、前記異常検出装置により異常が検出されたときに、前記デジタル信号処理プロセッサが前記インバータを制御して異常処理を行わせるようになっていることを特徴とする磁気軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、回転体を磁気軸受で非接触支持する磁気軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気軸受装置として、回転体を非接触支持する複数の電磁石を有する制御型磁気軸受と、回転体の位置を検出する位置検出装置と、回転体を回転駆動する電動モータと、モータを駆動するインバータと、回転体の回転数を検出する回転数検出装置と、位置検出装置の出力信号に基づいて電磁石を制御するとともに回転数検出装置の出力信号に基づいてインバータを制御する制御部とを備えているものが知られている。

【0003】このような従来の磁気軸受装置において、モータ駆動用のインバータには、停電、インバータの異常温度上昇、モータの過電流などの異常が発生したときに、異常処理を行わせるための保護回路が設けられている。

【0004】ところが、保護回路があるために、インバータの回路が複雑になり、インバータの外形が大きくなる。また、保護回路のためにインバータの部品点数が多くなるため、信頼性も高くない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明の目的は、上記の問題を解決し、インバータの回路の簡素化および小形化が可能で、異常処理の信頼性および融通性の高い磁気軸受装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の効果】この発明による磁気軸受装置は、回転体を非接触支持する複数の電磁石を有する制御型磁気軸受と、前記回転体の位置を検出する位置検出装置と、前記回転体を回転駆動する電動モータと、前記電動モータを駆動するインバータ

と、前記回転体の回転数を検出する回転数検出装置と、前記位置検出装置の出力信号に基づいて前記電磁石を制御するとともに前記回転数検出装置の出力信号に基づいて前記インバータを制御する制御部とを備えている磁気軸受装置において、所要部分の異常を検出する異常検出装置が設けられ、前記制御部が、前記電磁石および前記インバータを制御するデジタル信号処理プロセッサを備えており、前記異常検出装置により異常が検出されたときに、前記デジタル信号処理プロセッサが前記インバータを制御して異常処理を行わせるようになっていることを特徴とするものである。

【0007】この明細書において、デジタル信号処理プロセッサ (Digital Signal Processor) とは、デジタル信号を入力してデジタル信号を出力し、ソフトウェアプログラムが可能で、高速実時間処理が可能な専用ハードウェアを指す。なお、これをDSPと略すことにする。

【0008】異常発生時に制御部のDSPがインバータを制御して異常処理を行わせるので、インバータに従来のような保護回路を設ける必要がない。このため、インバータの回路の簡素化および部品点数の削減が可能で、信頼性が高くなり、インバータの小形化ができる。また、DSPのソフトウェアプログラムによって異常処理制御を自由に設計することができ、きわめて融通性が高い。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施形態について説明する。

【0010】図1は、磁気軸受装置の構成を概略的に示している。

【0011】磁気軸受装置は、回転体(10)を非接触支持する複数の電磁石(11)を有するデジタル制御型磁気軸受と、電磁石(11)を駆動する電磁石駆動回路(12)と、回転体(10)の位置を検出する位置検出装置(13)と、回転体(10)を回転駆動する電動モータ(14)と、モータ(14)を駆動するインバータ(15)と、回転体(10)の回転数を検出する回転数検出装置(16)と、磁気軸受装置の所要部分の異常を検出する異常検出装置(17)と、位置検出装置(13)の出力信号に基づいて駆動回路(12)を介して電磁石(11)を制御するとともに回転数検出装置(16)の出力信号および異常検出装置(17)の出力信号に基づいてインバータ(15)を制御する制御部(18)とを備えている。

【0012】磁気軸受は、複数の電磁石(11)の磁気吸引力により、回転体(10)の軸方向 (アキシャル方向) の1箇所において回転体(10)を軸方向の制御軸方向に非接触支持するとともに、軸方向の2箇所において、それぞれ、回転体(10)を互いに直交する2つの径方向 (ラジアル方向) の制御軸方向に非接触支持するものである。電磁石駆動回路(12)は、各電磁石(11)に対して1つずつ設けられている。各駆動回路(12)は、電力増幅器などを備

えており、後述するように制御部(18)から出力される電磁石制御信号に基づいて対応する電磁石(11)に励磁電流を供給する。なお、図1には、対応する電磁石(11)と駆動回路(12)を1組だけを示している。

【0013】位置検出装置(13)は、複数の位置センサにより、回転体(10)の前記軸方向の制御軸方向の位置を検出するとともに、回転体(10)の軸方向の2箇所における互いに直交する前記2つの径方向の制御軸方向の位置を検出するものである。

【0014】磁気軸受の電磁石(11)、電磁石駆動回路(12)、位置検出装置(13)、モータ(14)、インバータ(15)および回転数検出装置(16)については、公知の任意の構成を採用しうるので、詳細な説明は省略する。

【0015】制御部(18)は、DSPを備えている。DSPは、位置検出装置(13)の出力信号に基づいて、各駆動回路(12)に電磁石制御信号を出力する。そして、前述のように、各駆動回路(12)から電磁石制御信号に基づく励磁電流が対応する電磁石(11)に供給され、これにより、回転体(10)が所定の目標位置に非接触支持される。また、DSPは、回転数検出装置(16)の出力信号に基づいて、インバータ(15)に回転数指令信号を出力する。そして、インバータ(15)はDSPからの回転数指令信号に基づく駆動電流をモータ(14)に供給し、これにより、回転体(10)が所定の回転数で回転させられる。

【0016】異常検出装置(17)は、たとえば、インバータ(15)の異常温度上昇、モータ(14)の過電流、磁気軸受の異常動作、停電などの異常を検出するものであり、それぞれの異常を検出するためのセンサが異常検出部位に設けられている。そして、異常検出装置(17)は、いずれかの異常が検出されると、制御部(18)のDSPに異常内容に対応する割り込み信号を送る。DSPは、異常検出装置(17)から割り込み信号が送られてくると、その異常内容に対応する異常処理を行うようにインバータ(15)を制御する。

【0017】次に、図2のフローチャートを参照して、上記の制御部(18)におけるDSPの処理の1例について

説明する。

【0018】図2において、DSPは、まず、各制御軸について、位置検出装置(13)の出力信号である位置検出信号を入力し(ステップ1)、これに基づいてPID演算を行い(ステップ2)、対応する駆動回路(12)に電磁石制御信号を出力する(ステップ3)。次に、異常検出装置(17)からの割り込み信号があったかどうか、すなわち、異常が検出されたかどうかを調べ(ステップ4)、異常が検出されていない場合は、ステップ1に戻る。そして、異常が検出されていない間は、ステップ1~4の動作を繰り返す。ステップ4において異常が検出されていたときは、ステップ5に進み、インバータ(15)に異常の内容に応じた異常処理を行わせるための異常処理制御を行い、ステップ1に戻る。たとえば、インバータ(15)の異常温度上昇やモータ(14)の過電流などの異常が検出されたときは、インバータ(15)からモータ(14)への出力を0とするいわゆるフリーラン制御を行い、インバータ(15)およびモータ(14)を保護する。また、磁気軸受の異常動作や停電などの異常が検出されたときは、モータ(14)を制動してすぐに停止させるようにインバータ(15)を制御する。

【図面の簡単な説明】

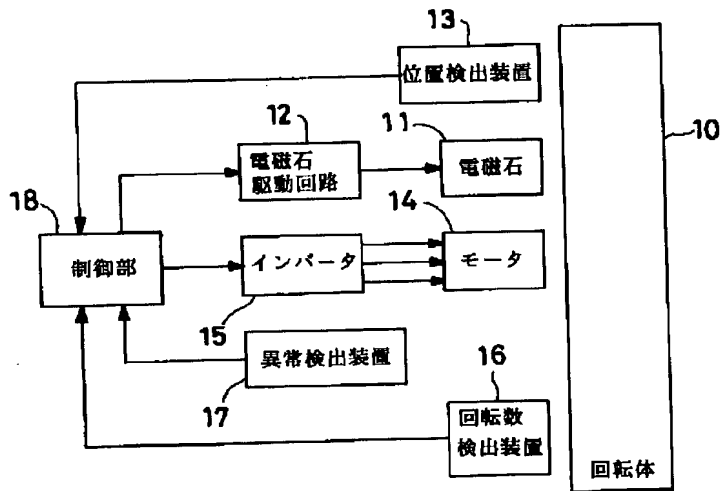
【図1】図1は、この発明の実施形態を示す磁気軸受装置の概略構成図である。

【図2】図2は、制御部のデジタル信号処理プロセッサの処理の1例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

(10)	回転体
(11)	電磁石
(13)	位置検出装置
(14)	電動モータ
(15)	インバータ
(16)	回転数検出装置
(17)	異常検出装置
(18)	制御部

【図1】



【図2】

